

Spinnvorrichtung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung eines gesponnenen Fadens aus einem Faserverband, gemäss Oberbegriff des ersten unabhängigen Verfahrens- und ersten unabhängigen Vorrichtungsanspruches.



Stand der Technik

Eine solche Vorrichtung ist aus der DE 4431761 C 2 (US 5528895) bekannt und wird mit den Figuren 1 und 1 a gezeigt. Darin werden Fasern durch einen Faserführungs-kanal 13 auf einer Faserführungsfläche 4 b über eine Endkante 4 c und um eine sogenannte Nadel 5 herum in einen Garndurchlass 7 einer sogenannten Spindel 6 geführt, wobei der hintere Teil der Fasern durch eine von Düsen 3 erzeugte Wirbelströmung um den sich bereits im Garndurchlass befindlichen vorderen Teil der Fasern herumgedreht, wodurch ein Garn gebildet wird. Dies nachdem vorgängig angesponnen wurde, was später im Zusammenhang mit der Erfindung beschrieben wird.

Die sogenannte Nadel und deren Spitze, um welche die Fasern geführt werden, befindet sich nahe oder in der Eingangsmündung 6 c des Garndurchlasses 7 und dient als sogenannter falscher Garnkern, um möglichst zu verhindern, beziehungsweise zu reduzieren, dass durch die Fasern im Faserführungs-kanal ein für die Fasern unzulässig hoher, zusammenschnürender Falschdrall der Fasern entsteht, welcher die Garnbildung mindestens stören, wenn nicht sogar verhindern würde.

In der Figur 1 b ist der im Vergleich zur Erfindung der DE 4431761 C 2 mit Nachteilen behaftete, aus der DE 4131059 C 2 (US 5211001) bekannte Stand der Technik gezeigt, in dem, wie aus der DE 4431761 Figur 5 bekannt, die Fasern nicht konsequent, wie in Figur 1 a gezeigt, um die Nadel geführt, sondern beidseits dieser Nadel gegen die Einlassmündung des Garndurchlasses geführt werden, was angeblich das Einbinden der Fasern stört und angeblich zur Verringerung der Festigkeit des gesponnenen Garns führen kann.

Die Figur 1 c zeigt eine Weiterentwicklung der Erfindung der Figur 1 a, indem die Faserführungsfläche hier, wie ersichtlich, wendelförmig gestaltet ist und die Fasern entsprechend in ihrem Verlauf vom Klemmspalt X bis zum Ende e 5 der wendelförmigen Fläche ebenfalls wendelförmig geführt sind und anschliessend weiter wendelförmig um einen Faserführungsstift, ähnlich Faserführungsstift der Figur 1, herumgewunden werden, bevor die Fasern vom drehenden Luftstrom erfasst und zu einem Garn Y gedreht werden. Dabei ist ersichtlich, dass die freien Enden der Fasern f¹¹ vom rotierenden Luftstrom erfasst und um den Mündungsteil der Spindel 6 umgebogen werden und dabei um die im Faserverband eingebundenen Enden, welche sich bereits im Zentrum des Faserverlaufs befinden, herumgewunden werden, um dadurch das Garn zu bilden. Die Figur 1 c stammt aus der DE 19603291 A 1 (US 5647197) und wurde mit den darin aufgeführten Kennzeichen übernommen, ohne dass diese Kennzeichen mit einer entsprechenden Erklärung in diesen Text übernommen wurden, was übrigens für alle aus dem Stand der Technik übernommenen Figuren gilt. Lediglich die Spindel 6, der Garndurchlass 7 und deren Entlüftungshohlraum 8 der Figur 1 wurden hier übernommen, während das Element e 2, welches eine ähnliche Funktion hat wie die Nadel 5 der Figuren 1 bis 1 b, so belassen wurde.

Aus diesen Figuren ist ersichtlich, dass das primäre Ziel des Standes der Technik darin lag, einen Falschdrall des Faserverbandes von der Spindel zurück bis zum Klemmpunkt X zu vermeiden, dass jedoch andererseits der Faserfluss derart gestaltet werden muss, damit freie, vorteilhafterweise hintere Enden, in Laufrichtung gesehen, zur Verfügung stehen, um um den bereits im Garndurchlass der Spindel befindlichen Faserteil herumgewunden zu werden, um dadurch das Garn Y zu bilden.

An der Eingangsmündung der Spindel genügend und genügend lange freie Enden zur Verfügung zu haben, um diese um die sich im Kern befindlichen eingebundenen Enden zu winden, um dadurch ein Garn von genügender Qualität zu erhalten, war nicht Gegenstand des genannten Standes der Technik.

Ein weiterer Stand der Technik desselben Anmelders wie derjenige der Figuren 1 bis 1 c ist in der DE 42 25 243 (US 5295349) aufgeführt und mit den Figuren 2 bis 2 c gezeigt, in welchem dem letztgenannten Umstand Rechnung getragen wird und entsprechend Vorkehrungen getroffen werden, um die freien (hinteren) Enden von Fasern besser für das Drehen durch den rotierenden Luftstrom abzutrennen. Dies wurde dadurch erreicht, dass der Faserverband in mindestens zwei Teile, auch Faserbänder genannt, aufgeteilt wird, indem für jeden Teil ein Kanal vorgesehen wird, welcher noch vor der genannten Nadel 5, beziehungsweise dem Konus 4, endet, was in den Figuren 2 und 2 a gezeigt ist. Mit den Figuren 2 c und 2 b ist ein Beispiel mit zwei Kanälen gezeigt, wobei, gemäss Beschreibung dieser Patentschrift, es sich um je zwei geschlossene Kanäle handeln kann im Gegensatz zu Figur 2 b und 2 c, bei welchen eine Verbindung zwischen den Kanälen 20 a und 20 b vorhanden ist.

Der Nachteil dieses Standes der Technik besteht jedoch immer noch in der ungenügenden Unterscheidung von Kernfasern und Umwindefasern aus dem von den Ausgangswalzen eines Streckwerkes gelieferten Faserverbandes, um sicherzustellen, dass genügend Umwindefasern, beziehungsweise genügend freie Enden, für das Umwinden bereit stehen.

Dementsprechend hat derselbe Anmelder in den japanischen Anmeldungen J 7-173727 und J 7-173728 eine Spinnvorrichtung offenbart (siehe Fig. 3 und 3 a), welche einerseits zwei Kanäle aufweist, und zwar einen Kanal für Kernfasern und einen dazu parallelen Kanal für Umwindefasern. Die Besonderheit liegt darin, dass die Kernfasern von einem im Faserkanal der Spindel vorhandenen Drallgeber (Luft) zurück bis zum Klemmpunkt der den Faserverband liefernden Walzen falsch gedreht werden, und zwar derart, dass gewisse Fasern von diesem Falschdrall nicht erfasst und im Parallelkanal gegen die Eintrittsmündung der Spindel geliefert werden.

Vergleicht man den Stand der Technik der Figuren 1 bis 2 c mit diesem Stand der Technik, muss festgestellt werden, dass das Grundprinzip, dass ein Falschdrall bis zurück zum genannten Klemmspalt vermieden werden soll, in diesem Stand der

Technik aufgegeben wird, um eine Aufteilung in Kernfasern und Mantelfasern zu erhalten.

Der Nachteil des letztgenannten Standes der Technik besteht jedoch darin, dass es mit der reinen Drallgebung zur Bildung des falschgedrehten Faserverbandes schwierig ist, die richtige Anzahl Randfasern zu erhalten und dass andererseits falsch gedrehte Fasern nicht mehr in der Lage sind, Enden freizugeben, um um die eingebundenen Enden herumgewunden zu werden, so dass es bei der unbestimmten Bestimmung von Randfasern für das Bilden des Garnes bleibt.

In der DE 4131059 C 2 ist im weiteren noch erwähnt, dass ein Abstand zwischen der Eintrittsmündung der Spindel 6 und dem Klemmspalt X, in Figur 1 c mit B gekennzeichnet, grösser als die halbe, mittlere Faserlänge, jedoch kleiner als 1,5 mal die mittlere Faserlänge sein soll, um einerseits genügend lange Faserenden für das Umwinden zu erhalten und andererseits diese Faserenden nicht zu früh von der Klemmung im Klemmspalt X zu befreien. Der Nachteil besteht jedoch einerseits im etwas vagen Begriff der mittleren Faserlänge und andererseits in der grossen Spannweite zwischen der Hälfte der mittleren Faserlänge und der anderthalbfachen Länge.

Es ist deshalb Aufgabe unserer Erfindung, Kernfasern und Mantelfasern derart zu erhalten, dass eine optimale Anzahl Fasern mit einer optimalen Umwindelänge erhalten werden kann.

Die Erfindung löst ihre Aufgabe gemäss dem Kennzeichen des ersten unabhängigen Verfahrens- und ersten unabhängigen Vorrichtungsanspruches.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen aufgeführt.

Der Vorteil der Erfindung besteht darin, dass bei mehr als einem Abstand zwischen der Klemmlinie des Ausgangswalzenpaares, beziehungsweise der Faserabgabelinie

der Saugtrommel und Eingangsmündung der Spindel mehr Fasern mit ihren Vorangehenden Enden den Einbindebereich erreicht haben, bevor die noch nicht eingebundenen freien vorzugsweise hinteren Enden, in Faserlaufrichtung gesehen, die Klemmlinie bzw. die Faserabgabelinie verlassen haben, um dadurch die genannte Umwindelänge besser zu optimieren.

Die Erfindung ist in den Beispielen der folgenden Figuren dargestellt. Es zeigt:

- Fig. 1 ein Längsschnitt durch eine Spinnvorrichtung aus der DE 4431761 C 2
- Fig. 1 a und 1 b je eine Figur aus vorgenannter DE-Schrift
- Fig. 1 c eine Figur aus der DE 19603291 A 1
- Fig. 2 ein Längsschnitt durch eine Spinnvorrichtung aus der DE 4225243 (entspricht dem Oberbegriff des ersten Anspruches der jetzigen Erfindung)
- Fig. 2 a bis 2 c weitere Details aus der DE 4225243
- Fig. 3 ein Längsschnitt durch eine Spinnvorrichtung aus der JP 173727 und JP 173728 (entspricht ebenfalls dem Oberbegriff des ersten Anspruches der jetzigen Erfindung)
- Fig. 4 und 4 a je ein Längsschnitt durch ein Streckwerk und durch eine Spinnvorrichtung als Grundlage für die Darstellung der folgenden, die Erfindung darstellenden Figuren 6 bis 6 c und 7 bis 7 c
- Fig. 5 ein Längsschnitt durch eine Spinnvorrichtung aus der Patentanmeldung CH 2000/1845/00 vom 22. September 2000 des selben Anmelders als Grundlage für die Darstellung der folgenden, die Erfindung darstellenden Figuren 6 bis 6 c und 7 bis 7 c
- Fig. 5 a ein Querschnitt durch die Fig. 5, entsprechend den Schnittlinien II.- II
- Fig. 5 b ein Schnitt durch die Fig. 5, entsprechend den Schnittlinien I - I
- Fig. 5 c ein Teil des Schnittes der Fig. 5 b zur Darstellung besonderer Merkmale

Fig. 6 bis 6 c und 7 bis 7 c	je ein Längsschnitt, entsprechend Fig. 5 b, je durch eine erfindungsgemässe Spinnvorrichtung
Fig. 6.1, Fig. 6 c.1, Fig. 7 b.1 und Fig. 7 c.1	je eine ausgewählte Figur der vorangegangenen Figuren, um gewisse Merkmale hervorzuheben
Fig. 8	Variante des Streckwerkes von Fig. 4
Fig. 8.a	Detail von Fig. 8
Fig. 9	eine Variante der Vorrichtung von Fig. 4a.
Fig 10	ein Längenausschnitt eines erfindungsgemässen Garnes

Die bisherige und die folgende, ergänzende Beschreibung des Standes der Technik hat den Zweck, zu zeigen, dass auf verschiedene Arten versucht wurde, günstige Verhältnisse für das Erzeugen der genannten Garne zu erhalten; trotzdem kann daraus kein Hinweis für den Gegenstand der jetzigen Erfindung entnommen werden.

Die Fig. 1 bis 1 c und 2 bis 2 c wurden bereits eingangs abgehandelt.

Grundsätzlich haben die nicht erwähnten Kennzeichen all dieser und auch der folgenden Figuren des Standes der Technik keine Erklärung in dieser Anmeldung, das heisst, es werden nur die für das Verständnis der Erfindung notwendigen Kennzeichen benutzt, derweil die anderen Kennzeichen vernachlässigt werden können, jedoch der Einfachheit halber in den Figuren belassen werden.

Die Fig. 3 zeigt im weiteren einen Längsschnitt durch eine Spinnvorrichtung mit einem Faserführungschanal 5 a und einem zweiten Faserführungschanal 5 b.

Im Faserführungschanal 5 a wird ein einerseits vom Luftwirbel N 1 und andererseits von der Dralldüse N a unterstützter Falschdrall in einen Kernfaserstrang gedreht, welcher sich vom Eingang zur Spindel 4 bis zum Klemmspalt K der beiden Klemmwalzen 2 erstreckt.

Um diesen falsch gedrehten Kernfaserstrang f a werden davon abgehobene Fasern f b im separaten, das heisst, parallelen Kanal 5 b gegen die Eingangsmündung der Spindel 4 gefördert und dort vom zirkulierenden Luftstrom N 1 erfasst und um den falsch gedrehten Garnkern gedreht und dabei das mit Y gekennzeichnete Garn erzeugt.

Beschreibung der Erfindung

Im folgenden wird die Erfindung beschrieben. Es sei deshalb nochmals bemerkt, dass die Kennzeichen für die folgenden Figuren keine Bewandtnis haben zu den Merkmalen der Figuren des Standes der Technik und umgekehrt.

Die Fig. 4 zeigt ein Streckwerk 1 mit vier Streckwerkswalzen (zwei teilweise dargestellt) und einem Streckwerksriemchenpaar, welches die Fasern zwischen eine obere Klemmwalze 2 und eine untere Klemmwalze 3 fördert. Klemmwalzen 2 und 3 ihrerseits fördern ein Faserband 7 gegen einen Faserförderkanal 8, durch welchen, aufgrund einer Injektorwirkung, gegeben durch Einblasdüsen 9, Luft eingesaugt und dabei das Faserband 7 in den Faserförderkanal 8 gebracht wird.

Am Ausgang des Faserförderkanals 8 werden die vorangehenden Enden der Fasern des Faserbandes in an sich bekannter Weise von mittels des genannten Luftwirbels drehenden nachfolgenden freien Enden erfasst und umwunden, wodurch mit einer vorgegebenen Abzugsgeschwindigkeit ein Garn erzeugt und abgezogen wird. Dabei sei bemerkt, dass durch das Ganze der Begriff „vordere“ oder „vorangehende“ und „hintere“ oder „nachfolgende“ Enden der Fasern auf die Laufrichtung der Fasern bezogen ist.

Der Faserförderkanal ist Teil eines Faserförderelementes 10, welches wie gezeigt in einem Tragelement 37 eingesetzt und auswechselbar ist.

Die Fig. 4 a zeigt als Variante anstelle der unteren Klemmwalze 3 eine Saugwalze 4, mittels welcher die Fasern vom Klemmspalt zwischen der oberen Klemmwalze 2 und

der Saugwalze 4 als Faserband 7 gegen den Faserförderkanal 8 gefördert und dort, wie zuvor beschrieben, durch den Luftstrom erfasst werden. Der weitere Vorgang zur Bildung des Garnes entspricht dem Vorgang der Figur 4.

In der Saugwalze 4 ist ein Saugbereich 5 vorgesehen, mittels welchem Luft von ausserhalb der Saugwalze 4 eingesaugt und dabei die Fasern an der Oberfläche gehalten und durch die Drehung der Saugwalze 4 gegen den Faserförderkanal gefördert und am Ende des Saugbereiches an einer Faserabgabestelle P wieder losgelassen werden. Die Luft des Saugbereiches 5 wird durch eine Absaugöffnung 6 abgesaugt.

Die Fig. 5 bis 5 c entsprechen im wesentlichen den Fig. 2 bis 2 b und 2.1. bis 2 b.1 der früher erwähnten Anmeldung CH 2000/1845/00, welche ein integrierender Bestandteil dieser Anmeldung ist oder mindestens darauf hingewiesen wird.

Fig. 5 stellt schematisch mit einer Linie eine Saugwalze 39 analog der Saugwalze 4 der Fig. 4 a dar, welche jedoch, im Gegensatz zur Fig. 4 a, die Fasern nicht von oben nach unten, sondern von unten nach oben in den Faserförderkanal 26 abgibt. In diesem Kanal werden die Fasern in der Förderrichtung 25 auf der Faserführungsfläche 28 bis zur, in Fig. 5 c gezeigten, Faserabgabekante 29 gefördert. Nach dieser Faserabgabekante 29 werden die vorderen bzw. vorangehenden Enden der Fasern in der Spindeleinlassmündung 35 in einem mit N gekennzeichneten Bereich gebündelt und in den Garnführugnskanal 45 geführt, während die hinteren bzw. nachfolgenden Enden 49 der Fasern vom rotierenden Luftstrom, welcher durch die Düsen 21 erzeugt wird, wie mit Fig. 5 und 5b gezeigt, in der Regel um den Mündungsteil der Spindel 32 herumgelegt und gedreht, sodass durch das Drehen dieser freien Enden ein Garn 46 mit echter Drehung entsteht.

Der Faserförderkanal 26 ist Teil eines Faserförderelementes 27, welches auswechselbar in einem Tragelement 37 eingefügt ist. Das Tragelement 37 ist andererseits in einem Düsenblock 20 fest eingefügt.

Der Querschnitt der Fig. 5 in Fig. 5 a zeigt die selben Elemente. Zusätzlich ist ersichtlich, dass es sich um vier Düsen 21 handelt, welche den rotierenden Luftstrom für das Rotieren der freien Faserenden erzeugen.

Aus der Fig. 5 b ist ersichtlich, dass sich die Fasern ab einer Faseraufnahmekante 31 bis zu einer Faserabgabekante 29 (Fig. 5 c) allmählich zusammenschnüren, und zwar aufgrund der Faserbewegung und dem Zusammenbündeln im als Bündelpunkt N bezeichneten Faser-Zusammenschnürungs- und Umwindebereich der sich im Garnführungs kanal 45 befindlichen Fasern.

Wie in der vorerwähnten CH 2000/1845/00 erwähnt, muss der Spinnprozess mit einem Anspinnverfahren beginnen, damit die vorangehenden Enden der Fasern tatsächlich in die Spindeleinlassmündung 35 aufgenommen werden können.

Andererseits ist es

wesentlich, genügend freie hintere Enden der Fasern zu erhalten, damit diese Enden wie mit dem Kennzeichen 49 gekennzeichnet, sich um die Spindelfrontfläche 34 (Fig. 5 c) legen und darauf rotieren können, damit der Einbindeprozess stattfinden kann.

Die Figur 10 zeigt schematisch einen Ausschnitt aus einem Garn 45 mit einem eingebundenen vorderen Faserende 52 und einem umgewunden hinteren Faserende 51, welches den Garnkörper 55 über eine Umwindelänge 54 umwindet. Mit 53 ist die Laufrichtung des Garnes 46 gekennzeichnet.

An sich ist dieses Verfahren bereits in der vorerwähnten Patentanmeldung aufgeführt und deshalb hier nicht weiter kommentiert.

Das Erhalten von genügend langen freien Enden hängt einerseits von der Länge der einzelnen Fasern ab, welche labormässig in einem sogenannten Stapeldiagramm längenmässig erfasst werden und andererseits vom Abstand zwischen der Klemmlinie K zweier Ausgangswalzen, wie in Fig. 4 gezeigt, oder der Faserabgabestelle P an einer Saugwalze, wie in Fig. 4 a gezeigt und der

Spindeleinlassmündung 35. Diese beiden Abstände werden hier auch „Klemmlänge“ genannt.

Um einerseits das Erhalten von genügend langen freien, Enden zu verbessern und andererseits die Abhängigkeit der vorgenannten Klemmlänge verkleinern zu können, wird erfindungsgemäss, wie in den Figuren 6 bis 7 c gezeigt, der Faserfluss in mindestens zwei Teile geteilt, wobei der eine Teil primär als sogenannter Kurz- oder Kernfaserteil und der andere Teil primär als sogenannter Lang- oder Umwindefaserteil gedacht ist, um durch verbessertes Anpassen an die Klemmlänge und an die Umwindelänge 54 die Gleichmässigkeit und Festigkeit des Garnes zu verbessern, wobei die zwei vorgenannten Begriffe „Kurz- oder Kernfaserteil“ und „Lang- oder Umwindefaserteil“ für diese Beschreibung kreiert wurden und nicht als allgemeine Fachbegriffe gelten.

Dabei wird im vorgenannten Anspinnprozess das durch die Spindel rückwärts gegen die Ausgangswalzen des Streckwerkes oder gegen die Saugwalze geführte Garnende im Kernfaserteil geleitet.

In der Regel handelt es sich beim Kernfaserteil um einen im wesentlichen gestreckten Kanal, das heisst, nicht gebogenen Kanal, während die Umwindefasern mehrheitlich im Kanal mit der Biegung, das heisst, im Umwindefaserteil geführt werden. Bei der Verwendung von drei Kanälen wird in der Regel der mittlere Kanal der Kernfaserteil sein. Die beiden äusseren, mit einer Biegung versehenen Kanäle können eine gleiche oder unterschiedliche Biegung aufweisen, um eine unterschiedliche mittlere Förderlänge (24 bis 24.11) und einen unterschiedlichen Aufprallwinkel α , beziehungsweise β zu erhalten. Dabei wird, wie in den Fig. 6.1, 6 c.1, 7 b.1 und 7 c.1 gezeigt, der Winkel α vom Bündelpunkt N, in welchem sich die mittleren Förderlängen kreuzen, an eine gebogene, mittlere Förderlänge 24 angelegte Tangente T und von der Mittellinie 47 der Spindel eingeschlossen. Der Winkel β wird einerseits von der Mittellinie 47 und entweder von einer mittleren Förderlänge 24 oder von einer im Bündelpunkt N an eine mittlere Förderlänge angelegte Tangente T.1 eingeschlossen.

Dabei sind in den vier vorgenannten Figuren die an sich unterschiedlichen mittleren Förderlängen hier nur kurz mit 24 gekennzeichnet.

Im weiteren entsteht durch diese gebogene Bewegung eine gegenüber einer gestreckten, mittleren Förderlänge vergrösserte Förderlänge, sodass die vorderen bzw. vorangehenden Enden gleich langer Fasern, welche gleichzeitig in den entsprechenden Kanal eintreten, bei gleicher Geschwindigkeit infolge der unterschiedlichen Förderlänge den genannten Bündelpunkt N nicht gleichzeitig erreichen. Das heisst, dass das vordere Ende der Faser auf dem kürzeren Weg früher eingebunden wird als die andere Faser auf dem längeren Weg. Berücksichtigt man zusätzlich noch die Möglichkeit, unterschiedliche Geschwindigkeiten, aufgrund unterschiedlicher Kanalquerschnitte erhalten zu können, so hat man zusätzlich die Möglichkeit, eine zeitliche Differenz für das Erreichen des Einbindebereiches der beiden Fasern zu erhalten. Anders ausgedrückt hat man die Möglichkeit, mehrere, nebeneinander liegende Distanzen zwischen der Klemmlinie K oder einem Faserabgabepunkt P an der Saugwalze und dem Bündelpunkt N zu erhalten. Das heisst, man hat ein grösseres Angebot der genannten Distanzen, um sich besser der Längenmischung der Fasern im Faserverband anpassen zu können.

Im weiteren hat man weniger „frei schwimmende“ Fasern, d.h. weniger Fasern, die hinten nicht mehr gehalten, und vorne noch nicht eingebunden sind, was den Faserverlust durch Abgang verbessert.

Im weiteren bietet der Aufprallwinkel (für diese Anmeldung so bezeichnet) α beziehungsweise β eine gewisse Tendenz zur Befreiung der hinteren Enden, da gewissermassen bereits geometrisch eine Vorarbeit für das Freihalten dieser Enden geleistet ist.

Eine weitere Möglichkeit besteht darin, den Querschnitt der Kanäle so zu gestalten, dass der Kanal gegen das Ende hin, das heisst, in Richtung Bündelpunkt N im Querschnitt derart erweitert wird, dass eine Verzögerung der Luft stattfindet, welche zur Folge hat, dass sich die Fasern tendenziell quer zur Förderrichtung stellen,

wodurch die hinteren Enden tendenziell mit einem vergrößerten Winkel als dem Winkel α , beziehungsweise β den Bündelpunkt, bzw. den genannten Einbindebereich erreichen.

In den Fig. 6 bis 7 c sind deshalb verschiedene Varianten gezeigt, um den vorgenannten Aspekten entsprechend Rechnung zu tragen.

Fig. 6 zeigt die Saugwalze 4, in welcher ein Zwischenelement 16 die Saugwalze in einen linken Saugteil 12, mit Blick in Förderrichtung 11 gesehen und in einen rechten Saugteil 13 unterteilt, sodass ein Faserverband ab der Klemmlinie K in Förderrichtung 11 in zwei Teile geteilt wird, und zwar in einer Breite, welche den entsprechenden Eingangsbreiten der folgenden Faserkanäle 14 und 15 entspricht.

Im Kanal 14 ist eine mittlere Förderlänge 24.13 und im Förderkanal 15 eine mittlere Förderlänge 24.14 gezeigt, wobei, wie ersichtlich, die Länge 24.13 grösser ist als die Länge 24.14. Beide Längen vereinigen sich im Bündelpunkt N, welcher sich immer innerhalb der Spindeleinlassmündung 35, im wesentlichen im selben Bereich befindet. Trotzdem sind die einzelnen Bündelpunkte N individuell mit einer Indexzahl numeriert.

Für das Anspinnen wird das früher erwähnte Garnende durch den Kanal 15 zurück auf die Saugwalze 4 geführt. Dementsprechend muss dafür gesorgt werden, dass Fasern im Kanal 14 ihren Bestimmungsort möglichst verlustlos erreichen, weshalb eine Leitwand 33 bis zur Faserabgabekante 29 vorgesehen ist.

Dasselbe gilt für die Fig. 6 a mit der Leitwand 33.1. In dieser Variante ist der in Fig. 6 b gezeigte Winkel α grösser als in der Fig. 6, das heisst, dass hier der sogenannte Winkeleffekt eher verstärkt erwünscht ist als in Fig. 6.

Grundsätzlich sei wiederholt, dass die Faserfördererlemente 27, in welchen diese Kanäle eingelassen sind, auswechselbar sind, das heisst, dass die Kanäle dem entsprechenden Fasermaterial angepasst werden können.

Grundsätzlich muss für alle Varianten der gezeigten Figuren das optimale Breitenverhältnis des einen Kanales zum andern, das optimale Verhältnis der mittleren Förderlängen, eventuell der optimale Ort des Bündelpunktes N und die optimalen Winkel α und β empirisch, je nach Fasermischung, festgestellt werden.

Die Kanäle der Fig. 6, Fig. 6 a und Fig. 6 c sind alle so geformt, dass die Luft, beziehungsweise die Fasern vom Anfang bis zum Ende eine vorgegebene Beschleunigung erfahren, während im Kanal 14.2 der Fig. 6 b primär eine Beschleunigung der Luft bis zum Kulminationspunkt einer Zwischenwand 38.2 erfolgt, während anschliessend bis zum Ende des Kanales, durch Erweiterung des Kanales, die Luft vorgegeben verzögert wird, um den früher genannten Effekt zu erhalten, nämlich, dass sich die Faser tendenziell in Querrichtung zum Kanal bewegt. Andererseits hat die Beschleunigung der Fasern den Vorteil, dass die Fasern gestreckt und im wesentlichen in dieser Lage den Knotenpunkt erreichen.

Grundsätzlich sind in den Figuren Elemente mit denselben Funktionen, mit demselben Grundzeichen versehen und entsprechend der Figur mit einem zusätzlichen Index versehen, zum Beispiel ist die Leitwand 33 von Fig. 6 in Fig. 6 a eine "Leitwand 33.1".

In den Fig. 6 und 6 b und 7 und 7 b ist je eine Saugwalze 4 gezeigt. Es besteht jedoch ebenfalls die Möglichkeit, den Faserverband von einem Streckwerk anzuliefern, wobei in einem solchen Falle der Faserverband bereits im Streckwerk in die gewünschten zwei Teile geteilt sein muss. Dasselbe gilt für die Fig. 6 a und 6 c und 7 a und 7 c, in welchen keine Saugwalze gezeigt ist, jedoch ebenfalls zur Anwendung gelangen kann.

Die Fig. 7 bis 7 c weisen als Variante drei statt zwei Kanäle auf, wobei die Einfallswinkel α und β für die Kanäle 14 und 15 wahlweise je nach Fasermaterial gleich oder unterschiedlich sein können, während der mittlere Kanal in der Regel eine mittlere Förderlänge aufweist, welche in der Regel in derselben Ebene liegt wie

die Mittellinie 47 der Spindel 32. Dabei liegt diese Ebene senkrecht mit Blick auf die Figuren gesehen.

Den drei Kanälen entsprechend ist in den Fig. 7 und 7 b die Saugwalze 4 zusätzlich mit einem mittleren Saugteil 19 versehen. Die Saugteile 12, 13 und 19 werden durch die Zwischenelemente 17 und 18 unterteilt.

Die Leitwände 33.4, 33.5, 33.6 und 33.7 sind je bis zur Faserabgabekante 29 geführt, um die Fasern derart zu führen, dass sie, wie früher erwähnt, praktisch verlustlos im Einbindebereich erfasst werden können.

In den Fig. 7 und 7 a sind die Faserförderkanäle derart gestaltet, dass die Luft und dadurch auch die Fasern vom Anfang bis zum Ende eine Beschleunigung erfahren, während die Förderkanäle der Fig. 7 b derart sind, dass die Luft im mittleren Kanal beschleunigt, während die Luft in den äusseren Kanälen im Endbereich verzögert wird.

In der Fig. 7 c weist die Luft im Kanal 14.7 und 23.3 eine Beschleunigung auf, während diese im Kanal 15.7 im Endbereich eine Verzögerung erfährt.

Alle Varianten der Fig. 6 bis 7 c sind lediglich Beispiele, um die eingangs erwähnten Aspekte der Erfindung zu realisieren, weshalb die Erfindung nicht darauf eingeschränkt ist, sondern im Rahmen des Erfindungsgedankens weitere Varianten denkbar sind.

Mit den Figuren 6.1 bis Fig. 7 c.1 sollen die Winkel α und β und die Kanalquerschnitte A, B und C dargestellt sein. Damit soll dargestellt sein, dass in Fig. 6.1 der Kanal 14 (Fig. 6) nach dem engeren Querschnitt B als A eine Erweiterung auf C erfährt. Dasselbe gilt für die Kanäle 14.6 und 15.6 (Fig. 7 b) und für den Kanal 15.7 (Fig. 7 c).

Die Differenz zwischen den Winkeln α und β ist in den Figuren 6.1 und 6 c.1 deutlich, während in Fig. 7 b.1 α und β etwa gleich gross ist und in Fig. 7 c.1 α wenig grösser ist als β .

Die Figuren zeigen Variationsmöglichkeiten; die effektiven Werte müssen von Fall zu Fall bestimmt werden.

Ferner sei erwähnt, dass mehr als ein Faserverband vom Streckwerk oder von der Saugwalze 4 angeliefert werden kann, um die mittleren Faserlängen in den entsprechenden Faserverbänden unterschiedlich zu haben.

Wird mehr als ein Faserverband vom Streckwerk oder von der Saugwalze angeliefert, besteht ebenfalls die Möglichkeit, nicht nur unterschiedliche Faserlängen, sondern auch unterschiedliche Faserarten je Faserverband anzuliefern, d.h. das beispielsweise längere Synthetikfasern in demjenigen Kanal zugeliefert werden können, welcher die längste Förderlänge aufweist, während die Stapelfasern dem oder den Kanälen zugeliefert werden, welche kürzere Förderlängen aufweisen.

Im weiteren besteht auch die Möglichkeit, die Synthetikfasern in demjenigen Kanal zu liefern, welcher den kürzesten Förderweg aufweist und dadurch eher Kernfasern liefert als der Kanal mit dem längeren Förderweg und mit den Stapelfasern, welche dann die Funktion der Mantelfasern übernehmen, sodass ein Garn mit im wesentlichen Synthetikfasern im Kern und Stapelfasern in der Ummantelung aufweisen.

Insbesondere ist dies möglich, wenn drei Kanäle verwendet werden, indem im mittleren Kanal die Synthetikfasern und in den äusseren Kanälen die Stapelfasern zugeführt werden. Dabei muss allerdings berücksichtigt werden, dass die Förderlängen der äusseren Kanäle eine den Stapelfasern angepasste Grösse aufweisen. Dabei spielt keine Rolle, dass die an sich längeren Synthetikfasern im Zentrum einen kürzeren Förderweg aufweisen als die Stapelfasern.

Die Fig. 8 zeigt eine Variante der Fig. 4, indem zusätzlich eine Andrückwalze 43 vorgesehen ist, welche mit einem Walzenteil 43.1 und einem Walzenteil 43.2 versehen ist, wobei der Walzenteil 43.1 einen kleineren Durchmesser aufweist als der Walzenteil 43.2. Dabei liegt der Walzenteil 43.2 mit dem Umfang auf dem Faserführungsboden des Faserförderkanals 8.1., während der Walzenteil 43.1 mit dem kleineren Durchmesser der Durchmesserdifférenz entsprechenden Spalt zwischen dem Umfang der Walze 43.1 und dem Boden des Faserförderkanals 8.1 ergibt, so dass die Fasern in diesem Bereich einen freien Durchlass von der Klemmlinie K bis zur Eintrittsmündung der Spindel 32, was mit dem Abstand M gekennzeichnet ist.

Andererseits bildet der Walzenteil 43.2 mit dem Boden des Faserförderkanals 8.1 eine Klemmlinie K.1, sodass zwischen dieser Klemmlinie und der Eingangsmündung Spindel 32 ein Abstand M.1 entsteht.

Mit dieser Variante besteht die Möglichkeit, relativ kurze Fasern anzuliefern und einzuspinnen, deren hinteres Ende noch in der Klemmlinie K.1 eingeklemmt ist, während das vordere Ende bereits in der Mündung der Spindel 32 eingebunden ist.

Diese Variante zeigt demnach eine weitere Möglichkeit, mittlere Förderlängen zusätzlich zu den mit den Fig. 6 bis 7c gezeigten Varianten zu variieren.

Dabei sind Elemente aus der Fig. 4 mit denselben Kennzeichen versehen.

Die Andrückwalze 43 wird mittels eines Übertriebes 44 von der Welle der Klemmwalze 2 derart angetrieben, dass die Umfangsgeschwindigkeit des Andrückwalzenteiles 43.2 der Umfangsgeschwindigkeit der Walze 2 entspricht.

Die Differenz der Durchmesserwalzenteile 43.1. und 43.2 ist derart, dass der Faserfluss zwischen Klemmlinie K und der Mündung der Spindel 32 auf dem Boden des Faserförderkanals 8.1 nicht gestört ist.

Die Fig. 9 zeigt eine Variante der Fig. 4a, in welcher dieselben Elemente dieselben Kennzeichen aufweisen und dementsprechend nicht nochmals beschrieben werden.

Die Variante zu dieser Figur besteht darin, dass eine Andrückwalze 43.1 vorgesehen ist, welche sich gegen den Umfang der Saugwalze 4 drückt, um eine Klemmlinie zwischen dem Umfang dieser Walze und dem Umfang der Saugwalze 4 zu bilden, damit das Ablösen der Fasern von der Saugwalze 4 in den Faserförderkanal 8.1 vorgegeben geschieht und nicht variabel.

Die Walze 43.1 ist federabgestützt, was mit der symbolischen Feder 50.1 dargestellt ist. Dasselbe gilt für die Andrückwalze 43 der Fig. 8, wobei hier die Feder mit 50 gekennzeichnet ist.

Die Variante der Fig. 9 wird mit in den Fig. 6 bis 7c gezeigten Kanälen kombiniert.

Der Antrieb der Walze 43.1 geschieht durch die Saugwalze 4 aufgrund der Friktion zwischen der Oberfläche der Andrückwalze 43.1 und dem Faserverband 7, welcher ein Reibverhältnis mit der Oberfläche der Saugwalze 4 aufweist.

Die Andrückwalze 43 der Fig. 8 kann im weiteren mit Längsrillen versehen werden, um die von den Düsen 9 verursachte Saugluft durch den Faserförderkanal 8.1 durchtreten zu lassen.

Ebenfalls besteht die Möglichkeit, die Andrückwalze 43 als perforierte Hohlwalze zu gestalten, sodass die Luft durch die Perforation aus dem Raume zwischen den Walzen 2 und 3 in den Faserförderkanal 8.1 gelangen kann.

Der Vorteil einer solchen Walze besteht noch darin, dass durch die vom Innem der Walze durch die Perforation in den Faserförderkanal 8.1 gelangende Luft die Fasern von der Oberfläche aktiv gelöst werden.

Eine weitere Variante besteht darin, die Oberfläche des Walzenteiles 43.2 mit feinen Umfangsrillen zu versehen, welche ebenfalls einen Luftdurchlass erlauben.

Was den Begriff der "Kernfasern" und der "Umwindefasern" betrifft, sei weiter noch erwähnt, dass es keine genaue Grenze zwischen "Kernfasern" und "Umwindefasern" gibt, da die Drehung der Fasern im Garn von "nicht gedrehten" oder "kaum gedrehten" Faserteilen im Innern des Garnes allmählich bis zu den am "stärksten gedrehten" Fasern oder Faserteilen am Umfang des Garnes wächst. Statt "Kernfasern" und "Umwindefasern" kann man auch von Fasern oder Faserbereichen sprechen, welche eher im Innern und von Fasern oder Faserbereichen, welche sich eher gegen den oder am Umfang des Garnes befinden.

Ebenso besteht keine Einschränkung betreffend der Länge der Fasern oder Faserbereiche, welche sich eher im Innern oder eher am Umfang des Garnes befinden.

Im Rahmen dieses Spinnverfahrens spricht man übrigens im Rahmen des Aufbaus des Garnes auch von einer "Migration" der Fasern, beziehungsweise Faserbereiche, in dem der, in Laufrichtung gesehen, vordere Bereich der Fasern sich eher im Innern Bereich des Garnes und der hintere Bereich der Faser eher im äusseren Bereich des Garnes befindet. Diese sogenannte "Migration" oder "Aufbau" des Garnes ergibt die vorteilhafte Art und Qualität dieser Garne.

Letztlich sei darauf hingewiesen, dass eine Bandteilung, wie sie mit den Figuren 6, 6 b, 7 und 7 b gezeigt ist, dadurch – bei Verwendung einer Saugwalze 4 – erreichbar ist, weil in den Bereichen 16 (Figur 6, 6 b) und 17 und 18 (Figur 7, 7 b) keine Luft eingesaugt wird, sodass sich das Faserband in die Bereiche 12 und 13 (Figur 6, 6 b) oder in die Bereiche 12.1, 13.1 und 19 (Figur 7, 7 b) aufteilt. Dasselbe gilt für die Anordnung der Figur 9 sowie Figur 8, falls in der Anordnung der Figur 8 eine Saugwalze 4 anstelle der Walze 3 verwendet wird, was hiermit als Variante für diese Figur 8 vorgeschlagen wird.

Within the scope of this spinning process, incidentally, the term "migration" of the fibres or of the fibre areas is also used in the context of the build-up of the yarn, in which, seen in the direction of run, front areas of the fibres tend to be located in the interior area of the yarn and the rear part of the fibre tends to be located in the outer area of the yarn. This so-called "migration" or "build-up" of the yarn provides the advantageous nature and quality of these yarns.

Lastly, reference may be made to the fact that a strip division, as shown in Figures 6, 6 b, 7 and 7 b, can be obtained by the use of a suction roller 4, because in the areas 16 (Figure 6, 6 b) and 18 (Figure 7, 7 b) no air is sucked in, with the result that the fibre strip is divided into the areas 12 and 13 (Figure 6, 6 b) or into the areas 12.1, 13.1, and 19 (Figure 7, 7 b). The same applies to the arrangement of Figure 9 and Figure 8, if a suction roller 4 is used in the arrangement of Figure 8 instead of the roller 3, which is hereby proposed as a variant for this Figure 8.

In the arrangement of Figure 8 shown, two small parallel strips with different middle fibre lengths are guided through the same drafting device, whereby the small fibre strip with the shorter fibres is clamped by the roller 43.2 in the clamping line K.1, while the small fibre strip with the longer fibres is guided in the gap between the roller 43.1 and the fibre guide surface (no identification reference) of the fibre conveying element 10.1.

Der gezeigten Anordnung der Figur 8 werden zwei parallele Bändchen mit unterschiedlichen mittleren Faserlängen durch das gleiche Streckwerk geführt, wobei das Faserbändchen mit den kürzeren Fasern von der Walze 43.2 in der Klemmlinie K.1 geklemmt wird, während das Faserbändchen mit den längeren Fasern im Spalt zwischen der Walze 43.1 und der Faserführungsfläche (kein Kennzeichen) des Faserförderelementes 10.1 geführt wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines gesponnenen Fadens aus einem Faserverband, dessen Fasern von einem drehenden Luftstrom beaufschlagt und dadurch in einer Einlassmündung (35) eines Garnkanales (45) einer Spindel (32) zu einem Faden gedreht werden, wobei die Fasern vorgängig in mindestens zwei Faserverbände aufgeteilt werden, welche je unter vorgegebenen Verfahrensmerkmalen zwischen einer Faserabgabestelle (P, K, K.1) und der Spindeleinlassmündung (35) gefördert werden, dadurch gekennzeichnet, dass die Verfahrensmerkmale derart anpassbar sind, dass dadurch Einfluss auf die Struktur des Fadens genommen werden kann.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eines der folgenden Verfahrensmerkmale vorgesehen ist
 - unterschiedliche Dauer der Förderung
 - unterschiedliche Einfallwinkel der Fasern zur Mittellinie des Garnkanales
 - unterschiedliche Geschwindigkeiten der Fasern während der Förderung
 - unterschiedliche Lagen der Fasern am Ende der Förderungdass im weiteren mindestens eine der folgenden Anpassungen der Verfahrensmerkmale vorgesehen ist:
 - a) unterschiedliche Förderdistanzen
 - b) unterschiedliche Förderrichtungen, relativ zur Mittellinie des Garnkanales
 - c) unterschiedliche mittlere Förderluft-Geschwindigkeiten
 - d) Beschleunigung und/oder Verzögerung der Fasern während der Förderung durch Luft
 - e) Verwendung von langen Stapelfasern
 - f) Verwendung von kurzen Stapelfasern
 - f1) Verwendung von Naturfasern
 - f2) Verwendung von Kunstfasern

- g) Verwendung von synthetischen Endlosfasern.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei Faserverbände mit unterschiedlichen mittleren Faserlängen eingespeist werden und dass in den kürzeren Förderdistanzen vorgegeben eher kürzere Fasern geführt werden.
 4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kanäle mit kürzeren Fasern eher einen kleineren Einfallswinkel (α, β) aufweisen als längere Fasern.
 5. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass bei Verwendung von Kunstfasern und Naturfasern die Kunstfasern als Kernfasern mit einer kürzerer Förderlänge geführt werden als die Naturfasern.
 6. Vorrichtung zur Herstellung eines gesponnenen Fadens aus einem Faserverband, bei welchem die Fasern in einem Düsenblock (20) mit einer oder mehreren Düsen (21), mit einem drehenden Luftstrom beaufschlagt und damit in einer Einlassmündung (35) eines Garnkanales (45) einer Spindel (32) zu einem Faden gedreht werden, wobei die Fasern vorgängig zum Düsenblock durch je einen Faserförderkanal (8) zur Führung der Fasern je eines separaten Faserverbandes, je unter vorgegebenen Vorrichtungsmerkmalen zwischen einer Faserabgabestelle (P,K,K.1) und der Spindeleinlassmündung (35) geführt werden, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtungsmerkmale durch entsprechende Vorkehrungen derart anpassbar sind, dass dadurch Einfluss auf die Struktur des Fadens genommen werden kann.
 7. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der folgenden Vorrichtungsmerkmale vorgesehen ist:
 - unterschiedliche Förderlängen je Faserförderkanal
 - unterschiedliche Einfallswinkel (α, β) der Fasern zur Mittellinie des Garnkanales

- unterschiedliche Geschwindigkeiten der Fasern im Förderkanal
- unterschiedliche Lagen der Fasern am Austrittsende des Faserförderkanales
dass im weiteren mindestens eine der folgenden Vorkehrungen zur
Anpassung der Vorrichtungsmerkmale vorgesehen ist:

- a) unterschiedliche Kanallängen durch unterschiedliche Biegungen der einzelnen Förderkanäle
 - b) unterschiedliche Richtungen der Austrittsmündungen, relativ zur Mittellinie des Garnkanales, der einzelnen Förderkanäle
 - c) unterschiedliche Kanalquerschnitte der einzelnen Kanäle
 - d) Kanalquerschnitt derart, dass die Fasern zunehmend beschleunigt oder zunehmend verzögert werden
 - e) Verwendung von langen Stapelfasern
 - f) Verwendung von kurzen Stapelfasern
 - f1) Naturfasern
 - f2) Kunstfasern
 - g) Verwendung von synthetischen Endlosfasern.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Kanalquerschnitt gegen Ende des Kanales verkleinert und dadurch die Fasern beschleunigt und damit gestreckt werden.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Kanalquerschnitt sich gegen Ende des Kanales erweitert und dadurch die Fasern verzögert und damit die Tendenz haben, eine Querlage oder Krängelung im Kanal einzunehmen.
10. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei Faserverbände mit unterschiedlichen mittleren Faserlängen eingespeist werden und dass die Kanäle mit kürzeren Förderlängen vorgegeben eher kürzere Fasern führen.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Kanäle mit kürzeren Fasern eher einen kleineren Einfallwinkel aufweisen als Kanäle mit längeren Fasern.
12. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass bei Verwendung von Kunstfasern und Naturfasern die Kunstfasern als Kernfasern in einem Kanal mit kürzerer Förderlänge geführt werden als die Naturfasern.
13. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass als weiteres Mittel eine angetriebene Andrückwalze (43) mit einem Längenbereich (43.1) mit kleinerem Walzendurchmesser als ein daneben angeordneter Längenbereich (43.2), wobei der Längenbereich (43.2) bei grösserem Durchmesser als der erstere Längenbereich (43.1) mit dem ganzen Umfang auf dem Boden des Faserförderkanals aufliegend ist und dabei eine Faserabgabestelle, auch Klemmlinie (K.1) genannt, bildet.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Andrückwalze (43) derart antreibbar ist, dass der Umfang des auf dem genannten Boden aufliegenden Längenbereichs (43.2) mit einer Umfangsgeschwindigkeit antreibbar ist, welche der Faserliefergeschwindigkeit in den Faserförderkanal entspricht.

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Spinnvorrichtung zur Herstellung eines gesponnenen Fadens aus einem Faserverband, umfassend einen Düsenblock (20) mit einer oder mehreren Düsen (21), die einen Faserverband, welcher an einer Saugtrommel (4) durch die Kanäle (14 und 15) gegen eine Spindel (32) gefördert wird, beaufschlagen und dabei die hinteren Faserenden erfassen und in der Drehrichtung des Luftstromes derart drehen, dass diese die vorderen Enden der Fasern, welche bereits im Garnführungs kanal (45) sind, zu einem Garn (46) drehen.

Dabei weist der Kanal (14) eine längere, mittlere Förderlänge (24.13) auf als die mittlere Förderlänge (24.14) des Kanals (15).

(Fig. 6)

Legende

1. Streckwerk
2. Obere Klemmwalze
3. Untere Klemmwalze
4. Saugwalze
5. Saugbereich
6. Absaugöffnung
7. Faserband
- 8.,8.1 Faserförderkanal
9. Blasdüsen
- 10.,10.1 Faserförderelement
11. Faserbandförderrichtung
12. Linker Saugteil
13. Rechter Saugteil
14. Linker Faserförderkanal
15. Rechter Faserförderkanal
16. Zwischenelement
17. Zwischenelement
18. Zwischenelement
19. Mittlerer Saugteil
20. Düsenblock
21. Strahldüsen
22. Wirbelkammer
23. Mittlerer Faserförderkanal
24. Mittlere Förderlänge
25. Förderrichtung
26. Faserförderkanal
27. Faserförderelement
28. Faserführungsfläche
29. Faserabgabekante
30. Nadel

- 31. Faserübernahmekante
- 32. Spindel
- 33. Leitwand
- 34. Spindelfrontflächen
- 35. Spindeleinlassmündung
- 36. Konus
- 37. Tragelement
- 38. Zwischenwand
- 39. Saugwalze
- 40. Drehrichtung von 39
- 41. Zwischenwand
- 42. Zwischenwand
- 43. Andrückwalze
- 43,1, 43,2 Längenbereich von 43
- 44. Übertrieb
- 45. Garnführungs kanal
- 46. Garn
- 47. Mittellinie von 45
- 48. Welle
- 49. Hintere Faserenden
- 50. Feder
- 51. Hinteres Faserende
- 52. Vorderes Faserende
- 53. Garn- und Faserförderrichtung
- 54. Umwindelänge
- 55. Garnkörper

- P Faserabgabestelle
- K Klemmlinie
- N Umwindebereich